

#4 D.J. 4-28-02
Priority Papers

Attorney Docket No. 1293.1292

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kyung-geun LEE et al.

Application No.:

Group Art Unit: To be assigned

Filed: December 27, 2001

Examiner: To be assigned

For: HIGH DENSITY OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR RECORDING
DATA ON THE SAME



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-84213

Filed: December 28, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 12/27/01

By: [Signature]

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

**KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE**



This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2000-84213

Date of Application: 28 December 2000

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

15 May 2001

COMMISSIONER

1020000084213

2001/5/1

[Document Name] Patent Application
[Application Type] Patent
[Receiver] Commissioner
[Reference No] 0022
[Filing Date] 2000.12.28.
[IPC No.] G11B

[Title] High density optical recording medium and method for recording data on the same

[Applicant]
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]
Name: Young-pil Lee
Attorney's code: 9-1998-000334-6
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]
Name: Heung-soo Choi
Attorney's code: 9-1998-000657-4
General Power of Attorney Registration No. 1999-009578-0

[Attorney]
Name: Hae-young Lee
Attorney's code: 9-1999-000227-4
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]
Name: Kyung-geun Lee
I.D. No. 631216-1042011
Zip Code 463-050
Address: 122-1002 Sibeom Hanshin Apt., 87 Seohyun-dong,
Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: In-sik Park
I.D. No. 570925-1093520
Zip Code 442-470
Address: 615-801 Shinnamushil, Youngtong-dong, Paldal-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: In-oh Hwang
I.D. No. 680430-1024225
Zip Code 449-840
Address: 103-1705 Dongbu Apt., Poongdeokcheon-ri, Suji-eub,
Yongin-si, Gyeonggi-do

Nationality: KR

[Inventor]

Name: Chang-min Park
I.D. No. 740325-1333512
Zip Code 442-371
Address: 153-33 Maetan 1-dong, Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney
Attorney
Attorney

Young-pil Lee
Heung-soo Choi
Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	3 Sheet(s)	3,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	7 Claim(s)	333,000 won
Total:		365,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)

1 copy

BEST AVAILABLE COPY

JC858 U.S. PTO
10/026658
12/27/01

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 84213 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 12월 28일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

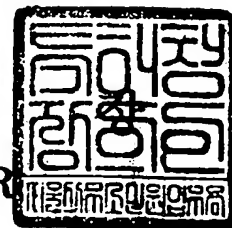
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 05 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0022
【제출일자】	2000. 12. 28
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	고밀도 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록방법
【발명의 영문명칭】	High density optical recording medium and method for recording data on the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경근
【성명의 영문표기】	LEE, Kyung Geun
【주민등록번호】	631216-1042011
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 87 시범한신아파트 122동 1002호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

박인식

【성명의 영문표기】

PARK, In Sik

【주민등록번호】

570925-1093520

【우편번호】

442-470

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 615동 801호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

황인오

【성명의 영문표기】

HWANG, In Oh

【주민등록번호】

680430-1024225

【우편번호】

449-840

【주소】

경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 동부아파트 103동 1705호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

박창민

【성명의 영문표기】

PARK, Chang Min

【주민등록번호】

740325-1333512

【우편번호】

442-371

【주소】

경기도 수원시 팔달구 매탄1동 153-33

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 최흥수 (인) 대리인
 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

3 면 3,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

7 항 333,000 원

【합계】

365,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

고밀도 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록 방법에 관해 개시되어 있다. 본 발명은 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 있어서, 상기 복층 중 선택된 어느 한 기록/재생면의 선택된 어느 한 영역에 입사되는 광의 반사율을 r_1 , r_2 및 r_3 라 할 때, 상기 각 반사율은 상기 광을 방출시키는 광원과 상기 선택된 어느 한 기록/재생면 사이에 구비된 기록/재생면의 피트 영역, 랜드/그루브 영역 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역을 통과하는 광의 반사율이고, $r_1 \geq r_2 \geq r_3$ 및 $\left[\frac{(r_1 - r_3)}{r_1} \right] \leq 0.2$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광 기록 매체를 제공한다.

【대표도】

도 8

도 8의 구성

【명세서】

【발명의 명칭】

고밀도 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록 방법{High density optical recording medium and method for recording data on the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 의한 고밀도 광 기록 매체의 일부 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실험예에 사용된 광 기록 매체의 단면도이다.

도 3은 도 2의 광 기록 매체에 구비된 제1 데이터 기록/재생면에서 헤드부를 포함하는 일 영역의 평면도이다.

도 4는 도 2의 광 기록 매체에 구비된 제1 및 제2 데이터 기록/재생면 사이에 구비된 스페이서에 의한 영향을 알아보기 위해 상정한 미러 형태의 물리적 구조를 갖는 n개의 데이터 기록/재생면을 구비하는 모델의 단면도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 고밀도 광 기록 매체 및 그에 대한 데이터 기록 방법을 설명하기 위한 실험예에서 시뮬레이션 결과와 실험 결과의 비교하기 위해 나타낸 그래프들이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 의한 고밀도 광 기록 매체의 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호설명>

40:기판

42, 44:제1 및 제2 스페이서층

50, 52:제1 및 제2 정보 기판

54:접착층

60, L0:제1 데이터 기록/재생면

70, L1:제2 데이터 기록/재생면

A_P: 피트 영역

A_{L/G}: 랜즈/그루브 영역

A_{L/G/M}: 데이터가 기록된 랜즈/그루브 영역

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 고밀도로 데이터 기록이 가능한 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 광 기록 매체에 기록된 데이터를 판독하거나 광 기록 매체에 데이터를 기록하고자 할 때는 광픽업 장치에 의해 비접촉 방식으로 데이터의 판독 및 기록이 가능하다. 광 기록 매체는 크게 CD라고 알려진 콤팩트 디스크와 DVD라고 알려진 디지털 다기능 디스크로 나눌 수 있다. 이들은 데이터 기록 용량으로 서로 구분될 수 있는 것이지만, 직경 및 전체 두께가 각각 12cm 및 1.2mm로 동일하여 외부 구조는 동일한 것으로 볼 수 있다.
- <15> DVD의 전체 외형 및 사이즈가 CD와 동일한데도, CD에 비해 데이터 기록 용량이 훨씬 큰 것은 양자 사이에 내부 구조, 특히 데이터 기록에 필요한 규격, 데이터가 기록되는 기판의 두께, 트랙 피치, 최소 피트의 크기 등이 다르기 때문이다. 즉, DVD는 CD에 비해 상기 규격이 훨씬 엄격하다. 이와 같이 DVD의 내부 규격이 CD에 비해 엄격해지면서 DVD에 사용되는 데이터 판독 및 기록을 위한 광원의 파장 또한 CD보다 짧아지고 있다.
- <16> 한편, 새로운 정보 전달 매체, 예컨대 HD-TV의 등장과 함께 한번에 기록해야 할 데이터의 양이 커지면서 DVD의 데이터 기록 용량 또한 증가될 필요성이 대두되고 있고, 이

러한 필요성에 따라 데이터 기록 용량을 보다 높은 DVD가 속속 발표되거나 특허화되고 있다. 예를 들면, 일면에 데이터를 기록할 수 있는 기록면을 복수개 구비하는 DVD가 이미 특허 출원된 바 있다.

<17> 구체적으로, 도 1에 도시된 DVD는 종래 기술에 의한 것으로써, 일면에 정보신호가 기록된 제1 및 제2 정보 기관(111)(121), 제1 정보 기관(111)과 제2 정보 기관(121) 사이에 배치되며 양면에 정보 신호가 기록된 제3 정보 기관(131)을 포함한다. 상기 제1 정보 기관(111)은 기록/재생용 광(L)이 입사되는 제1 입사면(111a)과, 정보신호가 기록된 제1 기록면(111b)을 가진다. 상기 제1 기록면(111b)에는 입사광의 일부를 반사시키고, 나머지는 상기 제3정보기관(131) 쪽으로 투과시키는 제1반사층(113)이 형성된다. 그리고, 상기 제1반사층(113)에는 정보신호가 기록된 제1기록층(115) 및, 이 제1기록층(115)에 형성되는 것으로 입사광의 일부를 반사시키는 제2반사층(117)이 형성된다.

<18> 제2 정보 기관(121)은 기록/재생용 광(L)이 입사되는 제2 입사면(121a)과, 정보신호가 기록된 제2 기록면(121b)을 가진다. 제2 기록면(121b)에 입사광의 일부를 반사시키는 제3 반사층(123)이 형성된다. 제3 반사층(123)에 정보신호가 기록된 제2 기록층(125) 및 제2 기록층(125)에 형성되는 것으로 입사광의 일부를 반사시키는 제4 반사층(127)이 형성된다.

<19> 제3 정보기관(131)은 제2 반사층(117)과 제4 반사층(127) 사이에 접합 형성되는 것으로, 제1 및 제2 반사층(113)(117)을 투과한 광에 의해 정보신호가 기록/재생되는 제3 기록면(131a)과 제2 및 제4 반사층(123)(127)을 투과한 광에 의해 정보신호가 기록/재생되는 제4 기록면(131b)을 갖는다.

<20> 이와 같이, 일면에 2개층 이상의 데이터 기록면들이 순차적으로 형성되어 있는 경

우, 상기 기록면들을 광원에 가까운 순서대로 L0, L1, L2, ...라 하면, L1에 데이터를 기록할 때나 L1에 기록된 데이터를 판독할 때, 기록 또는 판독용 레이저는 L0를 통과해야 하므로, L0의 물리적 구조, 예를 들면 L0에 피트(pit)나 그루브(groove), 또는 데이터 기록으로써 마크가 표시되어 있는 그루브등의 구조에 영향을 받을 수 있다. 예컨대, 상기 레이저의 진행 경로 상에 있는 L0의 물리적 구조에 의해 레이저가 회절됨으로써, L1에 도달되는 레이저의 세기가 달라질 수 있다. 이렇게 되면, L1으로부터 반사되는 광량이 정상적으로 반사되었을 때의 광량과 달라져서 L1에 기록된 데이터를 정확하게 판독할 수 없고, 상기 레이저가 기록용인 경우에 L0를 지나면서 세기가 기록에 필요한 임계 세기보다 약해져서 데이터가 정확하게 기록되지 않거나 기록되더라도 원래의 데이터와 전혀 다른 데이터가 기록될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 있어서, 상기 복층의 어느 기록/재생면에 대해서도 기록 및 재생 특성을 저하시키지 않게 한 광 기록매체를 제공함에 있다.

<22> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 이러한 광 기록매체에 대한 데이터 기록/재생 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기 기술적 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 있어서, 상기 복층 중 선택된 어느 한 기록/재생면의 선택된 어느 한 영역에 입사되는 광의 반사율을 r_1 , r_2 및 r_3 라 할 때, 상기 각 반사율은 상기 광을

방출시키는 광원과 상기 선택된 어느 한 기록/재생면 사이에 구비된 기록/재생면의 피트 영역, 랜드/그루브 영역 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역을 통과하는 광의 반사율이고, $r_1 \geq r_2 \geq r_3$ 및 $\left[\frac{(r_1 - r_3)}{r_1} \right] \leq 0.2$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광 기록 매체를 제공한다. 이때, 상기 선택된 어느 한 영역은 피트 영역, 랜드/그루브 영역 또는 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역이다. 또, 상기 광 기록 매체는 각각 상기 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 제1 및 제2 정보 기판; 및 이들 사이에 구비된 것으로, 상기 제1 및 제2 정보 기판에 구비된 각 복층이 대향하도록 상기 두 정보 기판을 본딩시키는 반투광성 접착층으로 구성된 것이다. 또는 각각 상기 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 제1 및 제2 정보 기판; 및 이들 사이에 구비된 것으로, 상기 제1 및 제2 정보 기판에 구비된 각 복층이 대향하도록 상기 두 정보 기판을 본딩시키는 차광성 접착층으로 구성된 것이다.

<24> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 대한 데이터의 기록/재생 방법에 있어서, 상기 복층중 광원에 가장 가까운 곳에 구비된 기록/재생면을 제외한 기록/재생면들 중 선택된 어느 한 기록/재생면에 데이터를 기록하거나 재생할 때의 광 파워를 P_r 이라 할 때, 상기 선택된 기록/재생면보다 광원으로부터 멀리 구비된 바로 다음 기록/재생면에 데이터를 기록하거나 재생할 때는 P_r 보다 적어도 4%~20%이상 증가된 파워를 갖는 광을 이용하여 데이터를 기록하거나 재생하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록/재생 방법을 제공한다.

<25> 이 과정에서, 상기 선택된 데이터 기록/재생면에 대한 데이터 기록이나 재생은 상기 광 기록 매체의 일측에서 입사되는 상기 파워를 갖는 광을 이용하거나, 상기 광 기록

매체의 양측에 구비된 광원중 선택된 어느 한 광원으로부터 입사되는 상기 파워를 갖는 광을 이용한다.

<26> 이러한 본 발명에 의한 광 기록 매체를 이용하는 경우, 복층의 기록/재생면 중에서 선택된 어느 하나의 면에 데이터를 기록할 때나 기록된 데이터를 판독하여 재생하는데 있어서, 상기 선택된 면보다 광원에 가까이 위치한 기록/재생면의 존재로 인해 상기 선택된 기록/재생면에 대한 데이터 기록/재생 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

<27> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 고밀도 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 첨부된 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다.

<28> 본 발명자는 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의한 고밀도 데이터 기록이 가능한 광 기록 매체 및 이에 대한 데이터 기록 방법을 도출하기 위해 다음과 같은 실험을 실시하였다.

<29> 먼저, 일면의 구성이 도 2에 도시한 바와 같은 광 기록 매체, 예를 들면 DVD를 준비한다.

<30> 구체적으로, 기판(40) 상에 순차적으로 형성된 제1 및 제2 스페이서층(42, 44)를 구비하고, 기판(40)과 제1 스페이서층(42) 사이에 제1 데이터 기록/재생면(L0)을 구비하며, 제1 및 제2 스페이서층(42, 44) 사이에 제2 데이터 기록/재생면(L1)을 구비하는 광 기록 매체를 준비하였다. 기판(40)은 CD나 DVD와 같은 광 기록 매체에 적용되는 기판과 동일한 것이다.

<31> 한편, 도 2는 광 기록 매체의 양면을 나타낸 것일 수도 있다. 예를 들어, 참조번호 40 및 44는 1.2mm 두께의 DVD를 구성하는 상하 정보 기판이고, 참조번호 42는 이들 정보 기판들을 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(L0, L1)이 대향하는 방향으로 접착층(42)을 사용해서 본당한 DVD일 수도 있다. 이때, 접착층(42)은 상기 광 기록 매체의 특성에 따라 데이터 기록/재생용 광이 투과할 수 있는 반투광성 물질층이거나 차광성 물질층일 수 있는데, 한 방향에서 제1 및 제2 데이터 기록/재생면에 광을 조사할 수 있도록 반투광성 물질층인 것이 바람직하다.

<32> 제1 데이터 기록/재생면(L0)은 제1 및 제2 영역(A1, A2)으로 구성되어 있다. 제1 영역(A1) 또는 제2 영역(A2)은 아무런 패턴이 형성되어 있지 않은 단순한 미러 영역(mirror area), 피트(pit)가 형성된 피트 영역(pit area) 및 랜드/그루브 영역(land/groove area) 중 적어도 선택된 어느 한 영역이다. 따라서, 제1 및 제2 영역(A, A2)은 전체가 미러 영역일 수도 있고, 미러 영역과 피트 영역으로 구성된 영역일 수도 있으며, 피트 또는 그루브 만이 존재하는 영역일 수도 있다. 또한, 미러와 그루브가 혼재하는 영역일 수도 있다. 또한, 도 3에 도시한 바와 같이, 기본 기록 단위(Rb)로 기록 재생을 하기 위해 피트(P)로 헤드를 구성한 헤드부(P_h)가 존재할 수도 있다. 도 3에서 참조부호 G 및 L은 각각 그루브 및 랜드를 나타낸다.

<33> 이와 같이, 광 기록 매체를 준비한 후, 제2 데이터 기록/재생면(L1)에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 판독하는 과정에서 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(L0, L1) 사이에 구비된 제1 스페이서층(42)에 의한 데이터 기록 또는 데이터 판독을 위한 광이 어떠한 영향을 받는 지를 확인하기 위해 도 4에 도시한 바와 같이 n개의 데이터 기록/재생면(L0, L1, ..., Ln-1, Ln)으로 구성되는 모델을 준비하였다. 도 4에서 R₀, R₁, ..., R_n은

각각 n 개의 데이터 기록/재생면($L_0, L_1, \dots, L_{n-1}, L_n$)의 광 반사율, 곧 반사되는 광량을 나타내고, $\alpha_0 T_0, \alpha_1 T_1, \dots, \alpha_{n-1} T_{n-1}$ 및 $\alpha_n T_n$ 은 각각 n 개의 데이터 기록/재생면($L_0, L_1, \dots, L_{n-1}, L_n$)의 광 투과율, 곧 투과 광량을 각각 나타낸다. 여기서, $\alpha_0, \alpha_1, \dots$

α_{n-1} 및 α_n 은 각각 상기 각 기록/재생면의 광 투과계수이다. 이후, 제1 데이터 기록/재생면(L_0)의 물리적 구조가 미러, 피트, 그루브 및 피트를 갖는 그루브 형태인 것으로, 그리고 디포커스(defocus)가 $30\mu\text{m}$ 정도인 것으로 시뮬레이션하여 투과 광량을 구한 다음, 제1 데이터 기록/재생면(L_0)의 물리적 구조에 따른 실측한 결과와 비교하였다. 상기 시뮬레이션에서는 제2 데이터 기록/재생면(L_1)에 스폿을 맺는 광에 노출되는 제1 데이터 기록/재생면(L_0)의 트랙수(예컨대, 개구율(NA)이 0.65인 경우에 60트랙 이상)를 고려하여 계산하였다. 그리고 실측에서는 제1 데이터 기록/재생면(L_0)에 아무런 패턴이 형성되어 있지 않는 미러 형태인 경우와 피트가 형성되어 있는 경우와 그루브가 형성되어 있는 경우로 구분하여 제2 데이터 기록/재생면(L_1)에서 반사되는 광량이 어느 정도 감소하는지를 측정하였다. 이것은 제1 데이터 기록/재생면(L_0)에서의 투과 광량이 어느 정도 감소하는지를 측정하는 것과 같다. 이러한 실측에서 광의 스폿이 맺히는 제2 데이터 기록/재생면(L_1)은 반사막을 성막한 미러 기판으로 하고, 제1 데이터 기록/재생면(L_0)에 해당되는 입사면은 제1 데이터 기록/재생면(L_0)의 물리적 구조에 따른 효과만을 측정하기 위해 성막은 하지 않았다.

<34> 이와 같은 시뮬레이션 및 실측한 결과의 비교는 도 5 내지 도 7에 도시하였다. 그리고 이러한 시뮬레이션과 실측에 사용된 기본적인 파라미터들은 아래의 표 1에 요약하였다.

<35> 【표 1】

파라미터	값
파장(nm)	400
개구율(NA)	0.65
최소마크길이(MML)	0.275
모듈레이션	EFM+
트랙피치(TP)	0.30, 0.34, 0.38
반사율(%)	Rc=28, Ra=10

<36> 도 5는 제1 데이터 기록/재생면(L0)의 미리 영역에서의 투과 광량을 기준으로 하여 트랙 피치 변화에 따른 피트 영역 및 그루브 영역의 상대적인 투과 광량 변화를 보여주는 그래프로써, 참조 도형 ▲, ● 및 ■는 각각 트랙 피치가 $0.30\mu\text{m}$, $0.34\mu\text{m}$ 및 $0.38\mu\text{m}$ 일 때의 시뮬레이션 결과를 나타내고, 참조 도형 ○ 및 □는 각각 트랙 피치가 $0.34\mu\text{m}$ 및 $0.38\mu\text{m}$ 일 때의 실측 결과를 나타낸다.

<37> 먼저, 시뮬레이션 결과를 살펴보면, 제1 데이터 기록/재생면(L0)을 통과하는 광의 투과 광량 감소는 미리 영역에서 가장 작고, 피트 영역 및 그루브 영역 순으로 커졌다. 그리고 트랙 피치가 작아질수록 투과 광량의 감소 또한 증가하였다. 즉, 제1 데이터 기록/재생면(L0)의 특정 영역, 예컨대 그루브 영역을 통과하는 광량은 그루브 영역의 트랙 피치가 작아 질수록 작아진다. 그러나, 피트 영역보다는 그루브 영역에서 투과 광량의 감소폭이 커졌다. 예컨대, 피트 영역에서는 트랙 피치에 따라 투과 광량이 미리 영역의 투과 광량에 비해 4%~7.5%정도 감소하였으나, 그루브 영역에서는 7.5%~28.5%까지 감소하였다. 본 시뮬레이션에서는 그루브에 마크가 존재하는 영역에 대해서는 마크와 랜드/그루브와의 반사율 차이만 주었으며, 실제 비정질 상태의 마크와 결정질 상태의 흡수차에 의한 투과율 차이는 고려하지 않았다.

<38> 계속해서, 실측 결과를 살펴보면, 실측에서는 트랙 피치를 $0.38\mu\text{m}$ 로하여 피트 영역

의 투과 광량을 측정하였는데, 미리 영역에 비해 대략 4%정도 투과 광량이 감소하여 시뮬레이션 결과가 크게 다르지 않음을 알 수 있었다.

<39> 한편, 그루브 영역에 대해서는 시뮬레이션 결과보다 투과 광량의 감소가 작은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 시뮬레이션 조건에서 찾을 수 있는데, 시뮬레이션에서는 랜드 영역과 그루브 영역을 이어주는 측벽의 각이 수직인 것으로 하였으나, 실제 측벽은 90°보다 작은 60°정도이기 때문에 이 두 경우의 투과 광량 차이를 계산하면, 측벽이 60°일 때 투과 광량이 3%정도 큰 것으로 나타난다. 이처럼 시뮬레이션 결과와 실측 결과가 다른 이유 중의 하나는 시뮬레이션 파라미터가 다른 것이기 때문에 파라미터를 조절함으로써 시뮬레이션결과와 실측결과를 일치시킬 수 있다.

<40> 도 6은 피트 영역에 대한 투과 광량을 기준으로 트랙 피치에 따른 그루브 영역에서의 상대적인 투과 광량의 변화를 나타낸 그래프로써, 그루브 영역에서의 투과 광량은 상기 미리 영역을 기준으로 하였을 때와 유사한 변화를 나타냄을 볼 수 있다. 각 참조 도형에 대한 트랙 피치 변화는 도 5와 동일하다.

<41> 도 7은 트랙 피치가 $0.38\mu\text{m}$ 일 때를 기준으로 하여 그루브 영역 및 피트 영역에서의 트랙 피치에 따른 투과 광량의 변화를 시뮬레이션 결과와 실측 결과를 비교하여 나타낸 그래프로써, 참조 도형 ■, ▲ 및 ●은 도 5 및 도 6과 달리 각각 트랙 피치에 따른 그루브 영역(■, ▲) 및 피트 영역(●)에서의 투과 광량 변화를 나타내고, 그루브 영역중에서 ■은 시뮬레이션에 의한 것을, ▲는 실측에 의한 것을 나타낸다.

<42> 도 7을 참조하면, 시뮬레이션에서는 피트 영역에서의 투과 광량은 피트 영역의 트랙 피치가 작아짐에 따라 작아지며, $0.38\mu\text{m}$ (실제로는 헤더 부분에서 서로 다른 라인 피트간의 거리가 트랙 피치의 2배이므로 $0.38\mu\text{m} \times 2$ 가 된다) 대비 $0.34\mu\text{m}$ (같은 이유로 실제

는 $0.34\mu\text{m} \times 2$ 가 됨)에서는 대략 4%정도 감소되는 결과를 얻었다. 그러나 엇갈린 헤더 구조인 경우에 감소량은 더 작아질 것으로 예상된다.

<43> 한편, 그루브 영역에서는 트랙 피치가 $0.34\mu\text{m}$ 및 $0.30\mu\text{m}$ 일 때, 각각 9.5% 및 22% 정도 투과 광량이 감소하는 것으로 나타났다. 하지만, 실측 결과(▲)에서는 트랙 피치가 $0.34\mu\text{m}$ 일 때 투과 광량은 7.5%정도 감소하는 것으로 나타났다.

<44> 따라서, 고밀도 광 기록 매체의 구현을 지향하여 트랙 피치가 $0.30\mu\text{m}$, 개구율이 0.85인 경우를 예상하면, 상기 실험예로부터 제1 데이터 기록/재생면(L0)을 투과하여 제2 데이터 기록/재생면(L1)에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 판독하기 위해서는 제1 데이터 기록/재생면(L0)의 물리적 구조에 따른 영향을 배제하기 위해 제1 데이터 기록/재생면(L0)에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 판독할 때의 파워보다 적어도 4% ~ 20%이상 증가된 파워를 갖는 광을 사용하는 것이 바람직하다.

<45> 이와 같이, 본 발명에 의한 광 기록 매체의 데이터 기록/재생 방법은 제2 데이터 기록/재생면(L1)에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 판독할 때 제1 데이터 기록/재생면(L0)에 사용한 광보다 소정의 비율만큼 파워를 증가시킨 광을 사용함으로써, 제1 데이터 기록/재생면(L0)의 물리적 구조에 영향을 받지 않고 제2 데이터 기록/재생면(L1)에 데이터를 기록할 수 있고, 기록된 데이터를 판독할 수 있다.

<46> 이러한 결과는 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(L0, L1) 만을 포함하는 광 기록 매체뿐만 아니라 n개의 데이터 기록/재생면($n \geq 2$)으로 구성된 복층의 데이터 기록/재생면을 포함하는 광 기록 매체, 예컨대 광자기 디스크, 상변화 디스크(DVD-RW, CD-RW 등) 또는 일회 기록용 디스크(CD-R) 또는 재생 전용 디스크 등이다.

<47> 도 8은 본 발명의 실시예에 의한 광 기록 매체, 예를 들면 DVD에 대한 것으로서, 제1 데이터 기록/재생면(60)을 구비하는 제1 정보 기판(50)과 제2 데이터 기록/재생면(70)을 구비하는 제2 정보 기판(52)을 구비하고, 제1 및 제2 정보 기판(50, 52) 사이에 구비되어 있으면서 양자를 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(60, 70)이 대향하도록 본당시키는 반투광성 접착층(54)을 구비한다. 제1 데이터 기록/재생면(60)은 서로 다른 영역들, 예를 들면 피트 영역(A_p), 랜드/그루브 영역($A_{L/G}$) 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역($A_{L/G/M}$)을 포함한다. 제2 데이터 기록/재생면(70) 또한 같다.

<48> 계속해서, 이와 같은 광 기록 매체의 광 반사 특성에 대해 설명한다.

<49> 도 8을 참조하면, 광원(미도시)과 광 기록 매체에 구비된 복층의 기록/재생면 중 선택된 어느 한 기록/재생면, 예컨대 제2 데이터 기록/재생면(70)에 광이 입사되어 선택된 어느 한 영역에 스폿이 맺히는 경우, 제1 데이터 기록/재생면(60)에서 보았을 때 상기 광은 디포커스 된 광이고, 제1 데이터 기록/재생면(60)의 피트 영역(A_p), 랜드/그루브 영역($A_{L/G}$) 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역($A_{L/G/M}$)이 상기 광에 노출된다. 결국, 제2 데이터 기록/재생면(70)의 선택된 어느 한 영역에는 제1 데이터 기록/재생면(60)의 피트 영역(A_p), 랜드/그루브 영역($A_{L/G}$) 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역($A_{L/G/M}$)을 통과하는 광(L_p , $L_{L/G}$, $L_{L/G/M}$)이 입사된다. 이들 영역들의 상태가 서로 다르므로, 광 투과율 또한 다를 것이다. 따라서, 제2 데이터 기록/재생면(70)의 선택된 어느 한 영역에서 반사된 광들(L'_p , $L'_{L/G}$, $L'_{L/G/M}$)의 광량이 달라진다. 곧 반사율이 달라진다. 상기 선택된 어느 한 영역은 피트 영역, 랜드/그루브 영역 또는 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역이다.

<50> 상술한 것을 수식화 하면, 제1 데이터 기록/재생면(60)의 피트 영역(A_p), 랜드/그루브 영역($A_{L/G}$) 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역($A_{L/G/M}$)을 통과하는 광(L_p , $L_{L/G}$, $L_{L/G/M}$)의 제2 데이터 기록/재생면(70)의 선택된 어느 한 영역에서의 반사율을 각각 r_1 , r_2 및 r_3 라 할 때, 상기 각 반사율은 다음 수학적 식 1 및 2를 만족한다.

<51> 【수학적 식 1】

$$r_1 > r_2 > r_3$$

<52> 【수학적 식 2】

$$\left[\frac{(r_1 - r_3)}{r_1} \right] \leq 0.2$$

<53> 한편, 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(60, 70)은 각각 단층으로 도시하였으나, 적어도 2개 이상의 기록/재생면을 갖고 각 기록/재생면 사이에 스페이서층이 구비된 복층이기도 하다. 이때, 상기 복층중 선택된 어느 한 층의 선택된 어느 한 영역에서의 광 반사율은 상기 수학적 식을 만족한다. 다만, 광원으로부터 가장 가까운 곳에 구비된 기록/재생면은 상기 선택된 어느 한 층에서 제외된다.

<54> 또한, 데이터 기록/재생을 위한 광원이 제1 및 제2 정보 기관(50, 52) 양측에 각각 구비되는 경우에 접촉층(54)은 차광성 물질층이 바람직한데, 이때도 제1 및 제2 데이터 기록/재생면(60, 70)은 각각 복층일 수 있고, 각 광원으로부터 가장 가까운 곳에 구비된 기록/재생면을 제외하고는 복층중에서 선택된 어느 한 층의 선택된 어느 한 영역에서의 광 반사율은 상기한 특성을 갖는 것이 바람직하다.

<55> 도 8에 도시한 바와 같은 특성을 갖는 광 기록 매체에 대해서 지터(jitter) 최소값이 나오는 광 파워는 대략 4.4mW이고, 지터가 2%(실제로는 2%이하이나 시스템에서 2%정도까지 잡아주는 것은 가능함) 정도로 나빠지는 파워 마진은 10.9mW의 범위에 있다. 따

라서, 수학식 2로 나타낸 바와 같이 최적 파워 대비 파워의 마진은 $0.9/4.4 \approx 0.2$ 정도가 된다.

<56> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 예들 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 새로이 등장하는 광 기록 매체에 본 발명의 기술 사상을 적용하여 타 기록/재생면의 물리적 구조에 상관없이 특정 기록/재생면에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 판독할 수 있을 것이다. 또, 본 발명에서 제시하는 기록 방법 또는 기록 방법을 도출할 때까지의 과정을 적용하여 상세한 설명에서 언급하지 않은 새로운 물리적 구조를 갖는 데이터 기록/재생면에 대한 기록 방법을 도출할 수도 있을 것이다. 이 과정에서 본 발명에 의한 광 기록 매체와 다른 특성을 갖는 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체를 제시할 수도 있을 것이다. 또, 광 기록 매체는 적어도 2개 이상의 기판으로 구성되어 있고, 각 기판은 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하고 복층중에서 선택된 어느 한 면은 상기한 특성을 갖는 것일 수도 있다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 광 기록 매체는 구비된 복층의 데이터 기록/재생면 중에서 선택된 어느 한 면의 반사 특성이 수학식 1 및 2에 도시한 바와 같은 특성을 나타내며, 상기 선택된 어느 한 면에 접근하는 광보다 파워를 증가시킨 광을 사용하여 상기 선택된 어느 한 면 다음에 구비된 기록/재생면에 대해 접근한다. 따라서, 상기 복층의 기록/재생면 중에서 선택된 어느 하나의 면에 데이터를 기록할 때나 기록된 데

이터를 판독하여 재생하는데 있어서, 상기 선택된 면보다 광원에 가까이 위치한 기록/재생면의 존재로 인해 상기 선택된 기록/재생면에 대한 데이터 기록/재생 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 있어서,

상기 복층 중 선택된 어느 한 기록/재생면의 선택된 어느 한 영역에 입사되는 광의 반사율을 r_1 , r_2 및 r_3 라 할 때, 상기 각 반사율은 상기 광을 방출시키는 광원과 상기 선택된 어느 한 기록/재생면 사이에 구비된 기록/재생면의 피트 영역, 랜드/그루브 영역 및 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역을 통과하는 광의 반사율이고, $r_1 \geq r_2 \geq r_3$ 및 $\left[\frac{(r_1 - r_3)}{r_1} \right] \leq 0.2$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광 기록 매체.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 선택된 어느 한 영역은 피트 영역, 랜드/그루브 영역 또는 데이터가 기록된 랜드/그루브 영역인 것을 특징으로 하는 광 기록 매체.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 광 기록 매체는

각각 상기 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 제1 및 제2 정보 기관; 및 상기 기관들 사이에 구비된 것으로, 상기 제1 및 제2 정보 기관에 구비된 각 복층이 대향하도록 상기 두 정보 기관을 본딩시키는 반투광성 접착층으로 구성된 것을 특징으로 하는 광 기록 매체.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

각각 상기 복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 제1 및 제2 정보 기관; 및 상기

기판들 사이에 구비된 것으로, 상기 제1 및 제2 정보 기판에 구비된 각 복층이 대향하도록 상기 두 정보 기판을 본딩시키는 차광성 접착층으로 구성된 것을 특징으로 하는 광 기록 매체.

【청구항 5】

복층의 데이터 기록/재생면을 구비하는 광 기록 매체에 대한 데이터의 기록/재생 방법에 있어서,

상기 복층중 광원에 가장 가까운 곳에 구비된 기록/재생면을 제외한 기록/재생면들 중 선택된 어느 한 기록/재생면에 데이터를 기록하거나 재생할 때의 광 파워를 P_r 이라 할 때, 상기 선택된 기록/재생면보다 광원으로부터 멀리 구비된 바로 다음 기록/재생면에 데이터를 기록하거나 재생할 때는 P_r 보다 적어도 4%~20%이상 증가된 파워를 갖는 광을 이용하여 데이터를 기록하거나 재생하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록/재생 방법.

【청구항 6】

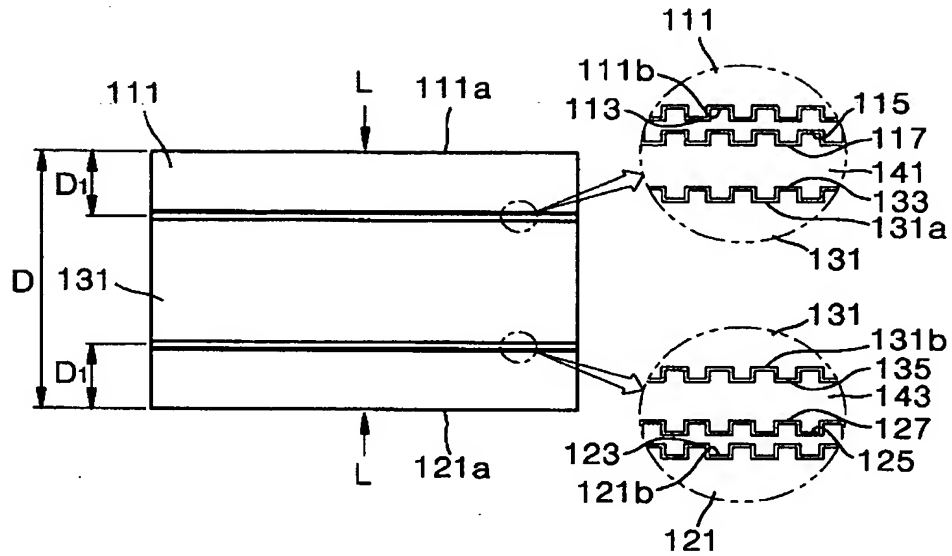
제 5 항에 있어서, 상기 선택된 데이터 기록/재생면에 대한 데이터 기록이나 재생은 상기 광 기록 매체의 일측에서 입사되는 상기 파워를 갖는 광을 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록/재생 방법.

【청구항 7】

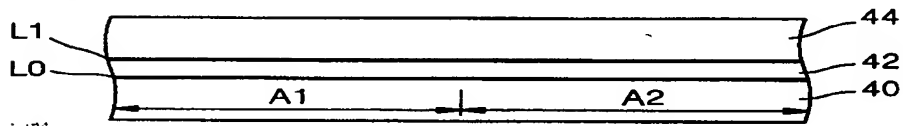
제 5 항에 있어서, 상기 선택된 데이터 기록/재생면에 대한 데이터 기록이나 재생은 상기 광 기록 매체의 양측에 구비된 광원중 선택된 어느 한 광원으로부터 입사되는 상기 파워를 갖는 광을 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록/재생 방법.

【도면】

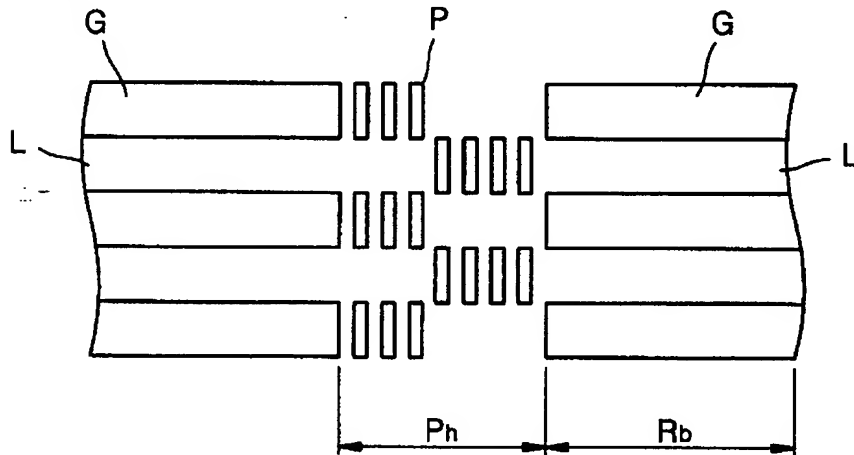
【도 1】



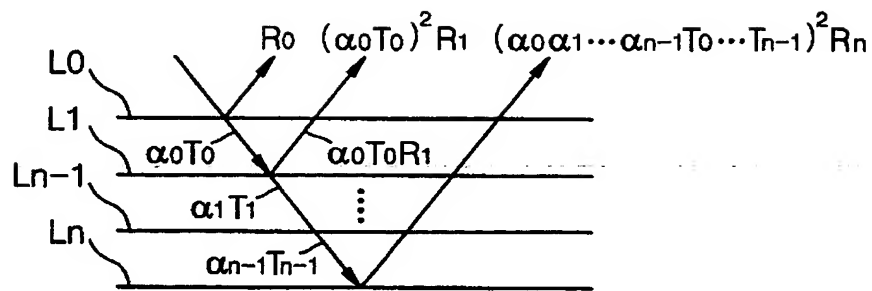
【도 2】



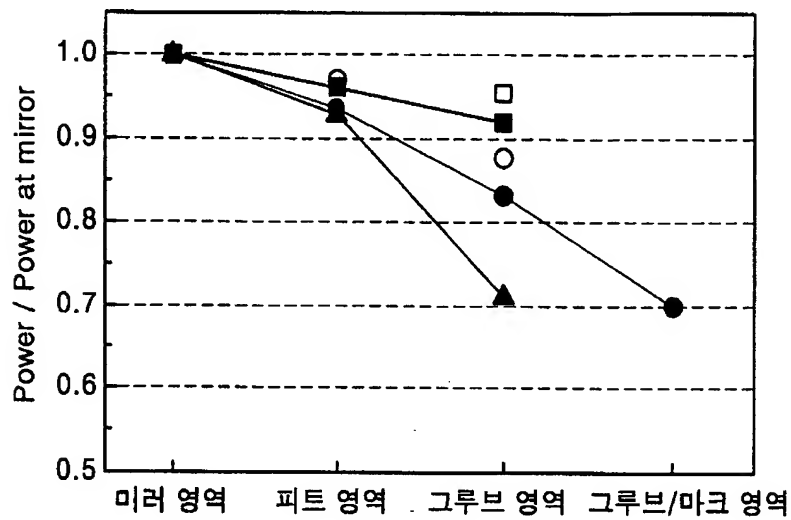
【도 3】



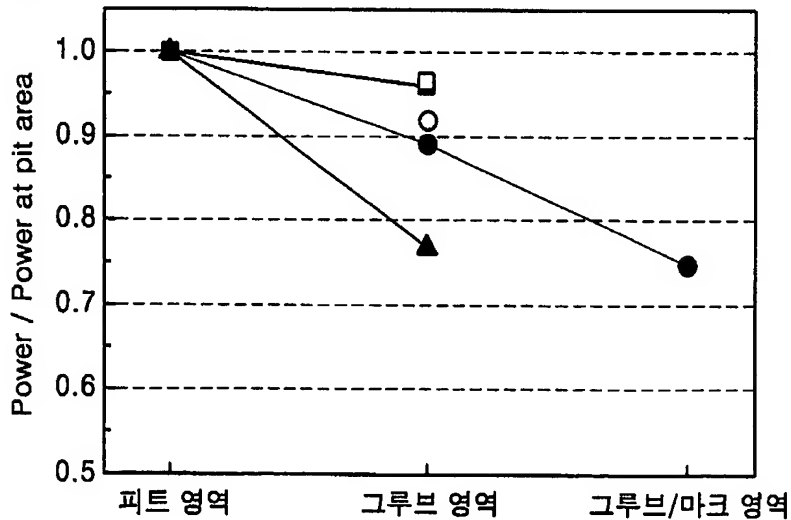
【도 4】



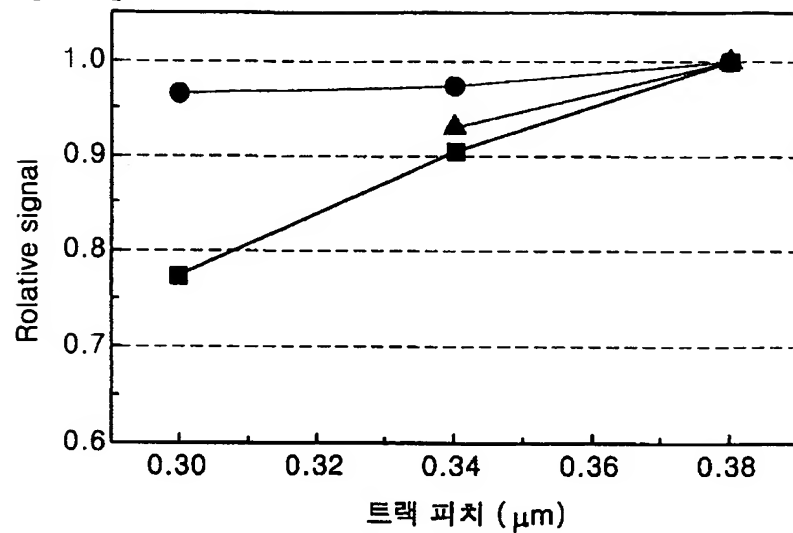
【도 5】



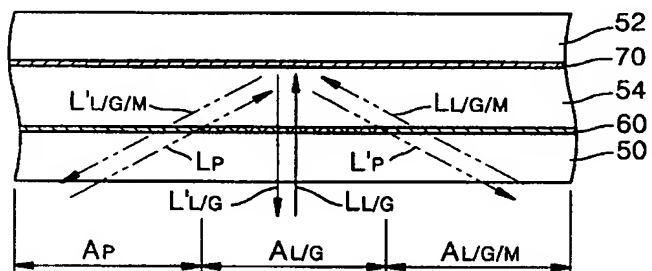
【도 6】



【도 7】



【도 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
